

## LES BRULURES

Dans le cadre du secours d'urgence aux personnes ou de la lutte contre les incendies, les sapeurs-pompiers sont confrontés régulièrement à des victimes brûlées. D'origines diverses, les brûlures représentent par an en France :

- 400 000 cas nécessitant des soins médicaux ;
- Plus de 9 000 hospitalisations (soit 25 par jour) ;
- Plus de 200 morts ;
- 1 victime sur 3 est un enfant ;



### I Introduction

#### 1 Définition

La brûlure est une destruction plus ou moins profonde des tissus (peau et muqueuses) avec des conséquences esthétiques et fonctionnelles variées mais également vitales pouvant aller jusqu'au décès en fonction de sa localisation, de sa profondeur et de son étendue.



Photo 331 : Brûlure de la main

Plusieurs mécanismes de lésion des tissus sont possibles :

- **Brûlure par la chaleur** (brûlures thermiques)  
La chaleur détruit la membrane cellulaire. L'expansion du liquide intracellulaire provoque la rupture de celle-ci puis une migration de ce liquide provoquant la formation de cloques et/ou un œdème. *Par exemple : brûlure causée par une flamme.*
- **Brûlure par le froid**  
Le froid intense gèle le liquide intracellulaire et détruit la membrane cellulaire en plus d'arrêter les réactions énergétiques cellulaires. *Par exemple : brûlure causée par de l'azote liquide.*



- **Brûlure chimique**  
En fonction de la molécule chimique incriminée, on assistera à différents types de destruction comme l'attaque acide, basique, éclatement par différence de pression intracellulaire...
- **Brûlure électrique**  
Destruction par élévation de température des cellules traversées par un courant électrique, c'est l'effet « Joule ».
- **Brûlure radiologique**  
Destruction des cellules soumises à un rayonnement ionisant.

## 2 Situations opérationnelles



Photo 332 : Flammes lors d'incendie



Photo 333 : Renversement d'eau bouillante

Les brûlures dans le cadre des incendies sont paradoxalement peu fréquentes. Les systèmes de détection, l'évolution des normes anti-feu et la prévention ont diminué l'occurrence des incendies et la gravité des lésions.

Les sapeurs-pompiers rencontrent donc plus fréquemment des victimes brûlées lors d'accidents domestiques (barbecue, eau bouillante, appareils produisant de la chaleur, soudure...) ou lors d'accidents du travail (four industriel...).

## II Anatomie et Physiologie

Pour comprendre le mécanisme des brûlures, il est indispensable de connaître la structure de la peau et de ses composants anatomiques en trois couches principales :

- Epiderme ;
- Derme ;
- Hypoderme.

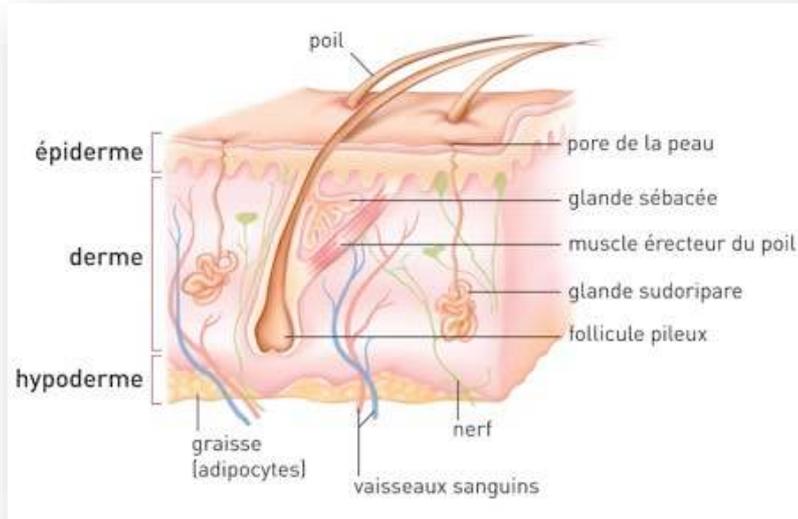


Schéma 334 : Différentes couches et structures anatomiques de la



*Pour aller plus loin sur la peau...*



<https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/la-peau-97.html>

1

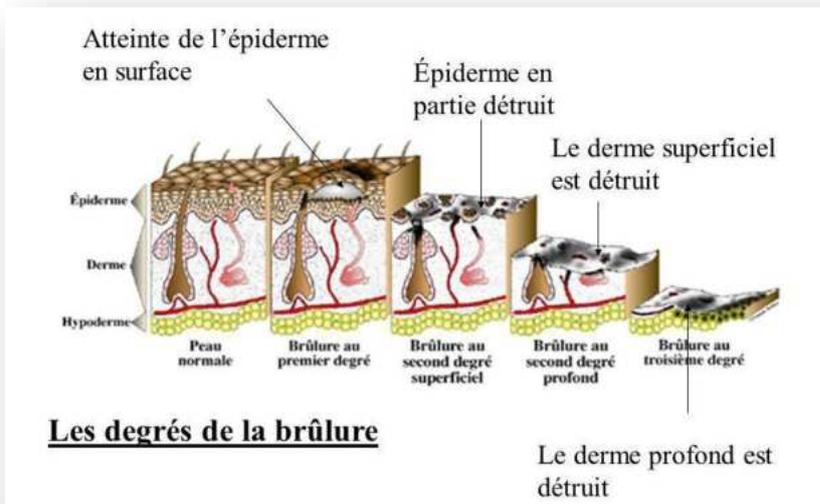
## Classification des brûlures thermiques selon la profondeur

Il est important que les sapeurs-pompiers déterminent la gravité des brûlures. A partir d'un niveau de gravité, les victimes de ces brûlures doivent être paramédicalisées et/ou médicalisées (VLI et/ou VML du SMUR) et transportées vers un centre spécialisé (service de grands brûlés). Pour déterminer cette gravité, il faut donc dans un premier temps classer les brûlures.

La classification des brûlures thermiques repose essentiellement sur la recherche de la profondeur des tissus brûlés et les conséquences sur la couche de la peau la plus profondément atteinte.

La classification des brûlures se fait en 3 degrés avec une double distinction dans le second.





Dessin 335 : Atteintes des couches de la peau en fonction du degré de la brûlure

▪ **Brûlure du premier degré**

Il s'agit d'une brûlure simple, superficielle (atteinte des couches superficielles de l'épiderme), causant un érythème (rougeur) désagréable. On peut citer le coup de soleil. La cicatrisation se fait spontanément en 2 à 4 jours.

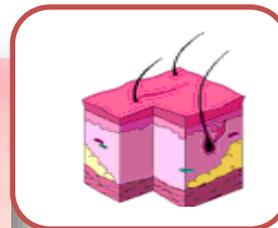


Photo 336 : Rougeur caractéristique d'une brûlure du 1<sup>er</sup> degré

▪ **Brûlures du second degré**

Il s'agit d'une brûlure avec érythème (rougeur), douleur et apparition de cloques (phlyctènes). Plus précisément, on peut distinguer les brûlures du second degré **superficiel** (où le niveau du derme superficiel seulement est atteint ce qui fait espérer une régénération en 8 à 15 jours) et le second degré



*La gravité d'une brûlure sur le critère de sa profondeur débute à partir du second degré.*



**profond** (qui atteint les tissus profonds du derme qui va nécessiter une greffe) avec percement des cloques.



Photo 336 : Phlyctène non percée caractéristique d'une brûlure du 2<sup>ème</sup> degré superficiel



Photo 337 : Emplacements visibles de phlyctènes percées caractéristiques d'une brûlure du 2<sup>ème</sup> degré profond

### ▪ Brûlure du troisième degré

Il s'agit d'une brûlure profonde avec une apparence de peau cartonnée, de zones noires ou blanc cireux et, de manière surprenante, non douloureuse au centre de la brûlure, ce qui s'explique par une destruction définitive des nerfs et vaisseaux.

Autour d'une brûlure du 3<sup>ème</sup> degré, on peut retrouver des brûlures du 2<sup>ème</sup> degré puis du 1<sup>er</sup> degré.

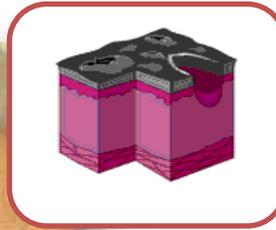


Photo 338 : Brûlure localisée du 3<sup>ème</sup> degré avec des bords au 1<sup>er</sup> et au 2<sup>ème</sup>

Le stade suivant correspond à la **carbonisation** complète des tissus (parfois apparenté à un **quatrième degré** par certains médecins).



Photo 339 : Carbonisation de la peau du thorax

## 2

### Mesure de la surface corporelle brûlée (SCB)

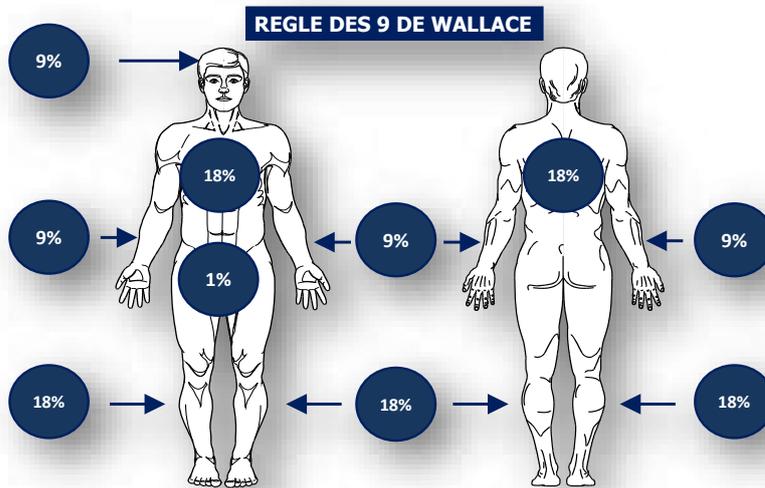
Après avoir évalué le degré d'atteinte, il est indispensable d'évaluer la surface corporelle brûlée. L'association d'une brûlure profonde et d'une SCB étendue engage le pronostic vital.



Plusieurs outils existent mais au sein du SDIS 03, deux aides sont utilisées en fonction de l'âge :

▪ **Adulte : La règle des 9 de Wallace**

Le corps est quadrillé en différentes zones, chacune dérivée d'un multiple de 9 comme le montre la FT 33.1



L'évaluation de la surface corporelle brûlée à l'aide de la règle des 9 de Wallace et la table de Lund et Browder est détaillée dans la FT 33.1.



La gravité d'une brûlure sur le critère de sa superficie débute à partir de 10% de surface corporelle brûlée (SCB).

▪ **Enfant : La table de Lund et Browder**

Une grille évalue le pourcentage de surface brûlée en fonction de l'âge et de la zone atteinte comme le montre le tableau de la FT 33.1

	Naissance	1 an	5 ans	10 ans	15 ans
Tête	19	17	13	11	9
Cou	2	2	2	2	2
Tronc (anté)	13	13	13	13	13
Tronc (post)	13	13	13	13	13
Bras	8	8	8	8	8
Avant-bras	6	6	6	6	6
Mains	5	5	5	5	5
Fesses	5	5	5	5	5
Org Génit	1	1	1	1	1
Cuisses	11	13	16	17	18
Jambes	10	10	11	12	13
Pieds	7	7	7	7	7



Chez l'enfant jeune, une brûlure étendue du 1er degré (coup de soleil), nécessitera un avis médical.

**3** **Autres critères de gravité**

Surface et degré ne sont pas les deux seuls critères à prendre en compte, il faut également rechercher d'autres critères de gravité comme :





- **La localisation** (plis, face, orifices, organes génitaux, articulations): Les atteintes sévères des tendons et des muscles ou les œdèmes dans ces zones pourront entraîner de graves séquelles fonctionnelles ;



Photo 340 : Brûlure de la face entraînant une obstruction des orifices naturels par œdème

- **Les âges extrêmes de la vie** : les enfants et les personnes âgées sont plus sensibles aux conséquences des brûlures ;
- **Le caractère circulaire de la brûlure** : risque de compression par œdème circulaire provoquant un effet « garrot » ;
- **Les antécédents** et pathologies en cours de la victime ;
- **L'origine électrique associée par les retentissements sur les organes** (notamment du cœur) liés au passage du courant.



*La gravité d'une brûlure dépend de l'association de plusieurs critères :*

- *Sa profondeur ( $\geq 2^{\text{ème}}$  degré)*
- *Sa superficie ( $\geq 10\%$  de surface corporelle)*
- *Sa localisation à risque ou non*
- *Son caractère circulaire ou non*
- *Des antécédents de la victime*

*Elle est déterminée par la régulation médicale grâce au bilan complet du chef d'agrès SSUAP complété éventuellement par des photos ou une visio si besoin avec le centre des grands brûlés de Lyon.*

### III Conséquences des brûlures graves

Les brûlures graves entraînent en général 4 conséquences ;

1. **Une baisse importante du volume sanguin** par fuite du plasma dans les cloques et l'œdème réactionnel entraînant une hypovolémie. Les brûlures  $\geq$  au 2<sup>ème</sup> degré « suintent » énormément pouvant entraîner une détresse circulatoire en cas de surface corporelle brûlée étendue.
2. **Une détresse respiratoire** par l'inhalation de gaz chauds (brûlure des bronches et des alvéoles dans un contexte d'incendie), en cas de brûlures sur le thorax gênant les mouvements respiratoires ou en cas d'œdème des voies aériennes ou encore par les suies des fumées.
3. **Un risque élevé d'infection** par destruction de la première barrière contre les infections que représente l'épiderme.
4. **Un risque élevé d'hypothermie** par l'absence de régulation possible de la température au niveau de la peau détruite et par le refroidissement éventuel à l'eau.



Une douleur très importante nécessitant une prise en charge para médicalisée et/ou médicalisée est quasi systématiquement présente.

IV

## Prise en charge attendue pour les brûlures thermiques et chimiques

La prise en charge doit être rapide, adaptée, précise pour permettre une bonne évaluation à distance par le médecin régulateur et envoyer les moyens nécessaires (VLI et/ou VML du SMUR).



### Points Clés

1. *Evaluation du degré*
2. *Evaluation de la surface corporelle brûlée*
3. *Recherche des autres critères de gravité*
4. *Refroidissement des brûlures*
5. *Emballage stérile*
6. *Prévention des risques d'hypothermie.*

### 1 Quand / Pourquoi / Signes / Causes

- Face à une brûlure thermique (chaleur, électricité) ;
- Face à une brûlure chimique ;

### 2 Avec quel matériel

- Solution Hydro-Alcoolique (SHA) puis gants Usage Unique (UU) pour les mains des sapeurs-pompiers ;
- Kit brûlé ou eau du robinet par défaut ;
- Oxygène au Masque Haute Concentration ;
- Moniteur multiparamétrique ;
- *Brûlure chimique*: eau ou Diphotérine® ou à défaut de l'eau après avoir vérifié l'absence de contre-indication (lien CT RCH).



*Ne jamais prendre l'eau des tonnes des engins pompe.*

### 3 Description / comment

- **Brûlure thermique simple** (1<sup>er</sup> degré et absence de localisation à risque) :
  - Refroidir simplement à l'eau du robinet pendant 10 minutes ;
  - Demander un avis médical si critère de gravité (antécédents, âges extrêmes).
- **Brûlure thermique grave** ;
  - S'assurer de la **mise en sécurité** de la victime et des personnels face à l'agent vulnérant ;
  - **Enfiler des gants** à usage unique sur des mains propres (SHA) ;
  - **Retirer les vêtements** de la victime **uniquement s'ils n'arrachent pas la peau** ;



*Penser à retirer de la zone brûlée tout objet pouvant devenir constrictif en cas d'œdème (bracelet, bague, montre, etc.)*



*Ne jamais percer les cloques !  
Ne pas appliquer d'antiseptique sur les brûlures !  
L'hypothermie peut être fatale !*



- Effectuer et transmettre un bilan primaire, la correction des détresses vitales puis l'examen minutieux des brûlures :
  - Profondeur (en degré)
  - Etendue (en %)
  - Localisation à risque
- Couvrir la brûlure avec les compresses de gel d'eau du kit brûlé (se limiter au nombre de compresses présentes dans le kit pour éviter une hypothermie) puis emballer avec un champ stérile selon la FT 33.2. Les maintenir en place jusqu'aux urgences ou avis médical contraire ;
- En cas d'absence du kit, refroidir à l'eau courante du robinet durant 5 minutes maximum pour éviter l'hypothermie ;
- Mettre en place une surveillance multiparamétrique ;
- Assurer soigneusement la protection thermique de la victime ;
- Penser à l'inhalation possible de fumées par la victime et faire administrer, si besoin, de l'oxygène au masque à haute concentration pour un objectif de  $SpO_2 > 94\%$  et systématiquement à 15 l/mn en cas d'inhalation de fumées, de brûlures du thorax et/ou des voies aériennes ;
- Assurer une surveillance régulière des paramètres vitaux et atteintes lésionnelles. Transmettre toute évolution.



Correctement emballées les compresses de gel d'eau vont prendre progressivement la température du corps de la victime et limiter l'hypothermie.



Ne jamais renouveler les compresses gel d'eau au risque d'engendrer une hypothermie.



Les brûlures des voies aériennes, du thorax et les inhalations de fumées d'incendie constituent des indications d'oxygénation réflexe indépendante de la  $SpO_2$  (cf FAC 23D)



En cas de brûlure grave ou de douleur mal tolérée, demander un moyen para médicalisé ou médicalisé (VLI et/ou VML du SMUR).

### ▪ Brûlure électrique

La prise en charge des brûlures électriques est abordée dans la FAC 34 sur les accidents électriques. Néanmoins une brûlure grave d'origine électrique sera traitée comme une brûlure thermique.

### ▪ Brûlure chimique

- S'assurer de la mise en sécurité de la victime et des personnels face à l'agent vulnérant ;
- Faire retirer les vêtements par des agents munis des EPI nécessaires et les mettre dans un espace sécurisé, sinon arroser la victime à l'eau courante (vérifier la compatibilité du produit avec l'eau notamment en lien avec le RCH3 de permanence via le CODIS) en très grande quantité en se protégeant des projections ;



Eviter de rentrer en contact avec le produit notamment avec les flaques au sol ou les vêtements contaminés.



- **Changer ses EPI, en cas de besoin, si contamination ;**
- Enfiler des **gants à usage unique** sur des mains propres (SHA) ;
- **Effectuer** et transmettre un bilan primaire ;



*L'acide fluorhydrique (HF) est un acide fort pouvant attaquer le verre et matières plastiques. De plus c'est également un poison cellulaire.*



*En plus du bilan primaire classique il est nécessaire :*

- *de déterminer la partie corporelle touchée*
- *d'évaluer la surface atteinte*
- *de déterminer la nature exacte du produit, sa concentration et sa compatibilité ou non avec l'eau.*
- *de savoir si un rinçage à l'eau ou une administration de solution neutralisante a déjà été opérée.*



**Principaux traitements**

*-Diphotérine®*

*-Autre antidote ou solution neutralisante mise à disposition par l'employeur (prendre contact avec le SST ou le service de médecine du travail de l'entreprise si non présents.*

- Faire **vérifier la compatibilité** entre le produit et la solution neutralisante (Diphotérine® ou autre) en collaboration avec le RCH3 de permanence à partir, si possible, de données pouvant être fournies par le milieu professionnel (fiche INRS, fiche de données sécurité ou autres documentations) ;
- **Asperger les zones atteintes avec la solution neutralisante** si à disposition ;
- Penser à l'inhalation possible des vapeurs par la victime et faire administrer, si besoin, de **l'oxygène au masque haute concentration** ;
- Mettre en place une **surveillance multiparamétrique** ;
- Mettre en place une **protection thermique** de la victime ;
- Assurer une **surveillance régulière** des paramètres vitaux et atteintes lésionnelles. Transmettre toute évolution.

#### 4 Risques / Dangers / Surveillance

Les risques vitaux sur une brûlure grave sont élevés. Plusieurs mécanismes peuvent s'additionner et contribuer à la dégradation de l'état de santé de la victime.



*Vers une dégradation rapide...*

*La brûlure va dans un premier temps détruire les cellules de la peau ce qui va entraîner une fuite du liquide corporel. On a alors de risque d'hypovolémie. Cette hypovolémie va mettre en souffrance le système cardiovasculaire. Le refroidissement en plus de la perte de régulation de température par la peau va accélérer le phénomène. Après quelques jours, sans couche protectrice, les tissus vont s'infecter et provoquer une septicémie.*



## 5 Points clés / Eléments importants

En résumé, le point clé de la prise en charge réside principalement dans la bonne évaluation de la brûlure (gravité, superficie, localisation à risque) et dans la mise en place précoce d'un refroidissement efficace pour limiter les conséquences.

Une attention particulière doit être portée sur l'hygiène et l'asepsie dans tout ce qui rentrera en contact avec la peau brûlée (pas de manipulation des champs stériles avec des gants souillés...)

Mais cette prise en charge localisée ne doit pas se faire au détriment de la correction prioritaire des détresses vitales associées.



**L'application gratuite E-burn développée par le service des grands brûlés de Lyon St Joseph St Luc est une réelle aide à l'évaluation des brûlures par les sapeurs-pompiers.**

Google Play

Disponible sur App Store

